

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 90 (1999)

Heft: 3

Rubrik: Aus- und Weiterbildung = Etudes et perfectionnement

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 15.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

derzeit 16 bekannten Isotope (gleiches Element, aber unterschiedliche Atomgewichte) von Plutonium 232 bis Plutonium 247 sind radioaktiv und zerfallen je nach Isotop mit Halbwertszeiten von 26 Minuten bis 82 Millionen Jahren. Natürliche Plutoniumvorkommen sind Uranerze, in denen es aus Uran 238 gebildet wird.

Das heute in der Umwelt messbare Plutonium stammt fast ausschliesslich aus künstlichen Quellen: weltweit von den früher in der Atmosphäre durchgeführten Kernwaffenversuchen und regional zum Beispiel von Satellitenabstürzen oder aus Unfällen in kerntechnischen Anlagen, etwa aus Tschernobyl. Für den Umwelt- und Strahlenschutz sind die Plutoniumisotope 238, 239, 240 und 241 von Bedeutung, da gerade diese am häufigsten produziert werden.

Für die Messung von Plutonium im Luftstaub sammelt die PTB den in der bodennahen Luft enthaltenen Staub. Dazu dienen Hochleistungs-Luftstaubsammler, die im Mittel etwa 700 m³ Luft pro Stunde durch spezielle Filter saugen, an denen der Luftstaub hängenbleibt. Damit werden in drei Monaten rund 1,5 Mio. m³ Luft gefiltert und ausreichend Staub für eine Messung gesammelt. Die Filter mit dem Luftstaub werden zuerst verascht. Man erhält so 10 bis 20 g Luftstaubasche, die anschliessend für die Messung chemisch aufgearbeitet und von allen bei der Messung störenden Bestandteilen gereinigt wird. Es bleiben letztlich unwägbare kleine Mengen an Plutonium übrig, deren Aktivität in einem Alphaspektrometer gemessen wird.

Die Daten zeigen, dass der Berliner Jahresmittelwert von 1986 rund 50fach höher liegt als die Mittelwerte aller anderen Jahre. Das ist auf die Emissionen infolge des Reaktorunfalls in Tschernobyl zurückzuführen. Der Mittelwert der in der Luftstaubasche in den Jahren 1990 bis 1997 in Braunschweig gemessenen spezifischen Aktivitäten von Plutonium 239+240 beträgt 0,19

mBq/g (Tausendstel Becquerel pro Gramm). Eine Mittelung über die Jahre von 1985 bis 1997, die dementsprechend auch das Plutonium aus Tschernobyl einbezieht, ergibt einen Wert von 1,1 mBq/g. Im Vergleich dazu sind die im Jahre 1998 in Braunschweig gemessenen mittleren Aktivitätskonzentrationen einiger natürlich in der Luft vorkommender Radionuklide sehr gross: Beryllium 7: ca. 330 000 mBq/g, Blei 210: ca. 27 000 mBq/g, Kalium 40: ca. 800 mBq/g.

Anhaltspunkte zur Herkunft des Plutoniums lassen sich gewinnen, wenn man die relativen Anteile der verschiedenen Plutoniumisotope bestimmt, zum Beispiel von Plutonium 238 und Plutonium 239+240. Die Plutoniummischung aus den oberirdischen Kernwaffenversuchen enthält nur wenige Prozent an Plutonium 238, Reaktorplutonium dagegen bis zu 50%. Der Luftstaub von 1986 enthielt einen Anteil von 43%. Auch das weist eindeutig auf die Herkunft aus Tschernobyl hin. Luftstaubmessungen in den letzten Jahren in der PTB zeigen im Mittel einen Plutonium-238-Anteil von etwa 15%. *ptb*

Nanotransistor aus dem Mikroskop

Wissenschaftler des Weizmann-Instituts in Israel haben eine Messmethode entwickelt, mit der die minimale Grösse bipolarer Transistoren vorhergesagt werden kann. Bipolare Transistoren gehören zu den wichtigsten Transistorarten, die in der Mikroelektronik verwendet werden. Die israelischen Forscher setzten ein Rasterkraftmikroskop zur Herstellung etwa 20 nm grosser Bipolartransistoren ein. Das ist fünf- bis zehnmal kleiner als die Strukturbreite, die heute mit lithographischen Methoden erzielt wird. Die Abbildung einer Oberfläche findet im Rasterkraftmikroskop nicht auf optischem Weg statt. Die Probe wird vielmehr durch eine winzige Nadel zeilenweise abgetastet. So erhält man ein Höhen-

profil der Oberfläche. Shachar Richter gelang es, die Probe nicht nur abzubilden, sondern sie durch Anlegen einer Spannung zwischen Abtastnadel und Probe lokal zu verändern. Unterstützt durch eine leichte Erwärmung, durch den elektrischen Strom, führte die Spannung dazu, dass Donatoratome, die die Leitfähigkeit des Materials bestimmen, in eine bestimmte Richtung bewegt wurden. Obwohl nur 100 bis 200 Donatoren auf diese Weise bewegt wurden, gelang es, einen winzigen Transistor herzustellen. Er bestand aus einer halbkugelförmigen

Schicht relativ hoher Leitfähigkeit, in der sich die umverteilten Donatoren befanden. Diese Halbkugel war zu beiden Seiten von Material mit anderer Leitfähigkeit umgeben. Als nächstes benutzte Richter dieselbe Mikroskopnadel – bei niedriger Spannung –, um die Leitfähigkeit dieser winzigen Struktur abzubilden. Richters neue Abbildungsmethode zeigt den genauen Pfad auf, den ein elektrischer Strom durch einen Transistor dieser Art nehmen würde. Gefördert wurde die Studie von der Israel Science Foundation und der Minerva-Stiftung, München.



Aus- und Weiterbildung Etudes et perfectionnement

Toujours plus d'étudiants à Lausanne ...

Les études d'ingénieurs attirent toujours davantage de jeunes. Ainsi, à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), le nombre de nouveaux étudiants a augmenté de 15% à la rentrée. Au total 4600 jeunes se retrouvent dans les auditoriums de l'EPFL. Cette chiffre correspond à une hausse globale des effectifs de 3% en une année. L'EPFL connaît aussi un accroissement des doctorants et des étudiants engagés dans des formations postgrades. Les doctorants passent de 644 à 713 (+10,7%) et les étudiants postgrades sont plus de 250, sans compter 185 qui suivent des cours à temps partiel. Le nombre proportionnel de femmes qui suivent une formation à l'EPFL reste stable. Elles

étaient 748 en 1997, elles sont 786 au 1^{er} décembre 1998, ce qui correspond à 17,1% des effectifs.

... und weniger in Zürich

An der ETH Zürich haben sich im Studienjahr 1998/99 0,7% weniger neue Diplomstudenten eingeschrieben als im Jahr zuvor. Stark zugenommen hat dagegen die Studentenzahl in den Nachdiplomstudiengängen. Hier haben sich 48% mehr neue Studenten eingeschrieben als im Vorjahr. Nahezu unverändert geblieben ist der Anteil von Studienanfängerinnen (26,3%) und von neu eingeschriebenen ausländischen Hörern in den Vorlesungen (23,4%).

An der Spitze der Beliebtheitsskala der Diplomstudiengänge bleibt die Architektur mit 235 Studienanfängern. Mit ge-

ringerem Abstand folgen die Abteilungen für Maschinenbau und Verfahrenstechnik (225), Informatik (224), Mathematik und Physik (207) und Elektrotechnik (197). Spürbare Zunahmen sind unter anderem in den Abteilungen Informatik (+45) und Elektrotechnik (+23) festzustellen.

Der wachsenden Anzahl von Doktoranden und Studenten in den Nachdiplomstudiengängen ist zu verdanken, dass die Gesamtzahl der Studierenden um 86 auf einen neuen Höchststand von 11 819 angestiegen ist.

Steigende Studentenzahlen in Deutschland

Das erste Mal seit 1990 zeigen die Studienanfängerzahlen in der Elektro- und Informationstechnik einen Trend nach oben. Laut VDE haben sich an den Universitäten 18% mehr Studenten in Elektro- und Informationstechnik eingeschrieben als im Wintersemester 1997/98 (5160 zu 4360). An den Fachhochschulen wuchs die Zahl der Studienanfänger um 12% von 7219 auf 8100. Nach einem Absinken der Studienanfänger um 53% (24725 im WS 90/91 zu 11 580 im WS 97/98) ist die Gesamtzahl zwar gestiegen, nach Einschätzung des VDE ist sie mit 13 260 Studenten im WS 98/99 aber nach wie vor zu gering, um den künftigen Expertenbedarf in den neuen Technologien decken zu können.

Neues Kursprogramm der FSRM

Die Schweizerische Stiftung für mikrotechnische Forschung (FSRM) setzt ihre europäische Zusammenarbeit mit führenden Forschungsinstituten auf dem Gebiet der Mikrosystemtechnik fort. Mit über 60 Partnern aus ganz Europa organisiert sie auch 1999 zahlreiche Weiterbildungskurse. Seit 1993 bietet die Stiftung Weiterbildungskurse im Gebiet Mikrosystemtechnik an. Sie wurden bereits von über 1300 Ingenieuren und For-

schern aus ganz Europa besucht. Soeben ist das neue Kursprogramm «Training in Microsystems 1999» erschienen. Es umfasst dieses Jahr 22 kurze, praxisbezogene Kurse, die in ganz Europa abgehalten werden. Weitere Informationen unter www.fsrn.ch.

Nachhaltigkeit und Energie

An der Fachhochschule beider Basel beginnt am 19. April ein Nachdiplomstudiengang (NDS) «Nachhaltigkeit und Energie in Bau und Industrie». Zwölf Ausbildungsmodule können einzeln absolviert oder komplett innerhalb von ein bis zwei Jahren belegt werden. Jedes Modul ist Voraussetzung für das Diplom als Energie-Ingenieur/in NDS. Die Kurskosten betragen 600 Franken für Studenten aus dem benachbarten Ausland und aus Kantonen, mit denen ein Schulabkommen

besteht, und 3600 Franken für Studenten aus anderen Kantonen. Weitere Informationen sind bei der FH beider Basel unter Telefon 061 467 45 45 oder www.fhbb.ch/energie erhältlich.

Etudes postgrade en aménagements hydrauliques

Un nouveau cycle d'études postgrade en aménagements hydrauliques a été mis sur pied par l'EPF Lausanne en partenariat avec l'EPF Zurich, les universités de Munich, d'Innsbruck et de Liège ainsi que l'Institut national polytechnique de Grenoble. Ce cours, subdivisé en modules traitant des thèmes d'une gamme complète de sujets des ressources et de l'approvisionnement en eau, du dimensionnement et de la réalisation des aménagements hydrauliques jusqu'à la revitali-

sation de cours d'eau et au génie biologique, met un accent particulier sur les compétences acquises en milieu alpin concernant la production hydroélectrique et la protection contre les crues – compétences largement reconnues et demandées dans le monde entier. L'ingénieur issu de la postformation pourra se profiler comme chef de projets d'aménagements hydrauliques à buts multiples.

Le cycle offre 600 heures d'enseignement de septembre 1999 à juillet 2001 à Lausanne et se termine par un travail de diplôme à l'obtention d'un Diplôme postgrade délivré par l'EPFL (sous réserve d'acceptation du Conseil des EPF).

De plus amples informations peuvent être obtenues auprès de: Prof. Dr A. Schleiss ou Dr J.-L. Boillat, Laboratoire de constructions hydrauliques, Département de génie civil, EPFL, 1015 Lausanne, tél. 021 693 23 85, fax 021 693 22 64, E-Mail secretariat.lch@epfl.ch



Politik und Gesellschaft Politique et société

Elektronischer Handel soll sicherer werden

Der elektronische Handel soll attraktiver und sicherer werden. Der Bundesrat will deshalb beim Bund die Voraussetzungen für einen effizienten Einsatz von Verschlüsselungs- und digitalen Signaturverfahren verbessern. Aufgrund der grossen Bedeutung der elektronischen Geschäftsabwicklung spielen kryptographische Verfahren für die Sicherheit eine zunehmend wichtige Rolle. So ist es bei einer Kreditkartentransaktion wichtig, dass datenschutzrelevante Daten chiffriert

und zahlungsrelevante Daten digital signiert werden können. Um kryptographische Verfahren (Chiffrier- und digitale Signaturverfahren) sinnvoll einsetzen zu können, werden Zertifizierungsdienste benötigt. Diese haben unter anderem auch die Zugehörigkeit von kryptographischen Schlüsseln zu bestimmten Personen zu bestätigen und entsprechend zu beglaubigen.

Im Auftrag des Bundesrates hat die interdepartementale Arbeitsgruppe «Trusted Third

Party (TTP) der Bundesverwaltung» die Entwicklungen im Bereich TTP auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene verfolgt, die Grundlagen und Konzepte für eine TTP der Bundesverwaltung erarbeitet und dem Bundesrat entsprechende Empfehlungen unterbreitet. Gemäss dieser Arbeitsgruppe können Zertifizierungsdienstleistungen auf dem Markt bezogen werden, solange bestimmte Anforderungen an die Qualität und Sicherheit erfüllt sind.

Für die Sicherstellung dieser Anforderungen wird ein Modell vorgeschlagen, das sich für die Bewertung der Sicherheitseigenschaften von Informatikprodukten und -systemen bereits durchgesetzt hat. In einem solchen Modell haben akkreditierte Stellen die Qualität und Sicherheit von potentiellen Zertifizierungsstellen zu prüfen und in entsprechenden Berichten zu dokumentieren. Eine andere Stelle muss dann aufgrund dieser Prüfberichte für ihren Zuständigkeitsbereich Erbrin-